

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 54.937

N° 1.472.560

Classification internationale :

B 62 d

Corps de support en stratifié-sandwich pour carrosseries de véhicules. (Invention : Hans GUGELOT, Peter HOPPE, Ernst REICHL et Erwin WEINBRENNER.)

Société dite : FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT résidant en République Fédérale d'Allemagne.

Demandé le 25 mars 1966, à 12^h 51^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 30 janvier 1967.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 10 du 10 mars 1967.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 26 mars 1965, sous le n° F 45.650, au nom de la demanderesse.)

L'utilisation de matières plastiques dans la construction de carrosserie de véhicules est connue et on réalise, soit des superstructures sur des châssis classiques, soit des carrosseries porteuses complètes de matière plastique qui comprennent les superstructures et le châssis. Pour la réalisation d'éléments de carrosserie, on utilise, en plus de stratifiés à base de phénolformaldéhyde, des matières plastiques renforcées par des fibres de verre, à base de résine de polyester et de résine époxy. On tend à appliquer des matières plastiques de ce genre dans la construction des carrosseries pour des questions d'allègement et de résistance à la corrosion. En outre, pour certains nouveaux types de voitures, l'outillage est sensiblement meilleur marché que celui qui est nécessaire aux constructions métalliques dans le cas où les séries annuelles ne doivent pas dépasser, en principe, 60 000 pièces.

Les carrosseries connues actuellement en matière plastique se distinguent des carrosseries métalliques classiques en ce que le nombre des pièces détachées est réduit, mais, cependant, leur conformation est très proche de celle des pièces métalliques et on peut considérer fréquemment que seul le matériau est différent. Toutefois, on peut avantageusement renforcer localement la carrosserie de matière plastique par des pièces métalliques qui sont enrobées au cours du pressage (ou au cours du moulage) et qui sont entièrement protégées contre la corrosion par la matière plastique qui les enveloppe, notamment aux endroits soumis à de très grands efforts de traction (points d'application des forces et emplacements critiques de transition des sections).

Les carrosseries de matière plastique qui sont produites sur le mode des carrosseries métalliques suivant la forte tendance actuelle présentent, en général, une résistance à la flexion qui est inférieure à celle des carrosseries métalliques, car pour

une même épaisseur de paroi, on ne peut compter que sur 1/20 à 1/10 du module de cisaillement ($E \times J$). Pour cette raison, des surépaisseurs indésirables ou des éléments raidisseurs supplémentaires (profilés) sont nécessaires et sont contraires aux concepts de la construction légère et, en outre, ne permettent pas d'obtenir des réalisations uniquement en matière plastique.

Conformément à l'invention, il est possible de réaliser des carrosseries légères en matière plastique de grande rigidité, par exemple pour la construction de voitures particulières, de petits transporteurs de marchandises ou de personnes, etc., dans lesquels un seul corps en stratifié-sandwich de grandes surfaces en matière plastique est capable de supporter toutes les forces agissant de l'intérieur et de l'extérieur sur le véhicule. La limite de charge et la rigidité étonnamment élevées de la carrosserie en stratifié-sandwich en matière plastique sont obtenues par un choix de toutes les sections transversales et longitudinales du corps en sandwich qui sont aussi grandes que le permettent le contour extérieur choisi et le contour intérieur nécessaire au logement du moteur, des transmissions, du réservoir de carburant et de la charge utile.

Le corps en stratifié-sandwich à grande surface conforme à l'invention englobe intégralement les groupes constitutifs suivants, par exemple d'un berceau ou châssis d'une carrosserie de voiture particulière : la partie avant ou proue (présentant une résistance élevée aux efforts subis en cas d'accident de face), les caissons du moteur et de la boîte de transmission, les caissons des roues, le caisson du tableau de bord, la plaque de fond munie éventuellement d'une jambe de force tubulaire ou de cardan, le réservoir de carburant, le coffre à bagages et la partie arrière ou poupe (ayant une grande capacité de résistance aux efforts subis en cas d'accident

de circulation). Tous ces groupes constitutifs énumérés sont compris, conformément à l'invention, dans un berceau unique en stratifié-sandwich formant un ensemble et englobant tous les éléments. Le train de roulement, le moteur, la transmission, le réservoir de carburant, les sièges, les instruments, les portières, les pare-boue, le capot du moteur, le panneau rabattable du coffre, le cadre du pare-brise, les arceaux de capotage et le toit sont agencés pour recevoir et transmettre toutes les forces intérieures et extérieures agissant sur le berceau en stratifié-sandwich conforme à l'invention et constituant l'élément principal de la construction. Le berceau est capable, cependant, de supporter seul toutes les forces agissantes. Si nécessaire, on peut inclure dans le calcul statique le caisson du tableau de bord et le cadre du pare-brise, ainsi que l'arceau de capotage sous forme d'éléments de construction auxiliaires pour la stabilisation locale du berceau en sandwich ou en cas de capotage.

On connaît des constructions en stratifié-sandwich sous forme d'éléments extrêmement légers et capables de supporter de très grands efforts, dans la construction des avions, des wagons et des immeubles, cependant, il ne s'agit jamais que de plaques ou de coques incurvées simples et doubles. On réalise une construction extrêmement légère en stabilisant des couches de couverture très minces à haute résistance, par exemple, en métal, en matière plastique ou en contre-plaqué, à l'aide de supports de grandes surfaces en matériau à très faible poids spécifique pour empêcher un flambage local ou un froissement, de manière que la résistance du matériau puisse être considérée sur la base des efforts identifiés, c'est-à-dire que, par exemple, des couches de couverture métalliques en sandwich à paroi mince soumises à des efforts de compression puissent subir une contrainte atteignant la limite élastique sans qu'il se produise de froissement.

On réalise, conformément à l'invention, le corps de support en sandwich de grandes surfaces en produisant, tout d'abord, deux coques formant des couches de couverture de la construction en sandwich enveloppant des volumes de grandes surfaces (par exemple une coque supérieure et une coque inférieure), ces coques étant ensuite assemblées pour former un corps creux par jonction le long de leurs bords périphériques profilés et éventuellement dans des régions de points d'application locaux de forces, le cas échéant à l'aide de colle, et ensuite, on réalise la couche du cœur de la construction en stratifié-sandwich dans le corps creux préalablement réalisé à l'aide des couches de couverture. Les coques des couches de couverture mises en forme peuvent être en métal, en matière plastique ou en contre-plaqué ou être formées d'une combinaison de ceux-ci, les épaisseurs des parois des coques partielles de ces couches de couverture

pouvant être modifiées en fonction des lignes de force des efforts auxquels le berceau de support est soumis. Par exemple, dans la partie avant ou poue, et dans la partie arrière ou poupe du berceau, l'épaisseur des parois de la couche de couverture est réduite au minimum admissible en service normal pour être à même de fournir un effort antagoniste par un froissement et un plissement immédiats de la couche de couverture de la construction en sandwich, en cas d'accident de circulation. De même, des surépaisseurs locales de parois sont nécessaires aux emplacements où des transitions critiques de sections doivent être dimensionnées convenablement.

Par ailleurs, des surépaisseurs locales de parois sont prévues aux points d'application de forces individuelles exercées, par exemple par le train de roulement, par les ressorts, par les amortisseurs, par les sièges, etc. Les variations d'épaisseur de paroi doivent être réalisées, de façon générale, dans ce berceau de support en sandwich supportant des efforts dynamiques élevés, de manière à écrêter les pointes des contraintes.

Les matériaux qui conviennent pour la réalisation des couches de couverture du stratifié du berceau conforme à l'invention sont, de préférence, une matière plastique à base de résine de polyester insaturée, à base d'une résine époxy ou un polyuréthane, renforcé par des fibres telles que des fibres de verre. Les avantages de ces systèmes de couches de couverture en matière plastique sont qu'ils peuvent être mis en forme de manière simple par un procédé de dépôt manuel et de moulage à injection. Il est avantageux de mettre en œuvre une technique de pressage en autoclave pour la réalisation de la structure volumineuse et donc difficile à réaliser des coques formant les couches de couverture, de manière à obtenir une résistance spécifique élevée du berceau en stratifié, cette résistance étant nécessaire dans une construction extrêmement légère afin de pouvoir produire sous une pression de moulage absolument régulière des coques absolument homogènes formant des couches de couverture de matière plastique ayant, par exemple, une teneur en fibres de verre pouvant atteindre 62 % et plus et ayant donc un module d'élasticité maximum, par exemple $\geq 250 \text{ kg/cm}^2$.

Par ailleurs, il est également possible d'enrober des pièces de remplissage auxiliaires métalliques dans les couches de couverture du stratifié en matière plastique renforcée par des fibres de verre, notamment aux emplacements de points d'application de forces, de manière que l'ensemble de la couche extérieure de la construction en stratifié-sandwich soit entièrement protégé contre la corrosion.

Pour réaliser la couche du cœur du stratifié à l'aide duquel le berceau est constitué, on remplit

l'élément creux préalablement formé à l'aide des couches de couverture. Ce procédé est dénommé « mode de construction par remplissage » et nécessite l'utilisation de mélanges de réaction liquides de matière plastique capables d'être refoulés. On peut utiliser à cet effet, par exemple, des mélanges de réaction liquides à base de résine de phénol-formaldéhyde, de résine époxy et de polyuréthanes, ces mélanges pouvant être éventuellement soumis à un traitement à haute fréquence pour abréger le processus de réticulation.

La couche du cœur de la construction stratifiée en sandwich peut être également réalisée à l'aide d'une mousse de polystyrène, le corps creux formé des couches de couverture étant rempli de perles tassées de produits bruts et ce remplissage étant ensuite soudé pour former un corps homogène de mousse par un procédé d'injection de vapeur ou par un procédé à haute fréquence.

Le mode de remplissage de la construction stratifiée en sandwich à l'aide de mélanges liquides de réaction de matière plastique capables de gonfler par exemple à base de polyuréthane, offre de grands avantages, notamment pour la réalisation d'un berceau de carrosserie soumis à de grands efforts dynamiques, car on peut donner à la couche du cœur une densité qui n'est pas homogène, c'est-à-dire que le cœur de support de mousse peut avoir une densité qui décroît vers son centre. Par exemple, la densité du cœur de support peut être de 0,3 à 0,5 g/cm³ immédiatement sous la couche de couverture (sur 5 à 15 mm d'épaisseur) et elle peut décroître vers le centre du cœur pour atteindre 0,06 à 0,08 g/cm³. Les cœurs de support de ce genre ont un module d'élasticité qui est cinq à dix fois supérieur à celui des cœurs de support homogènes, cette particularité étant de grande importance pour l'accroissement de la capacité de résistance aux efforts de froissement de la couche de couverture du stratifié. La limite de charge de corps stratifié en sandwich soumis à des efforts statiques et dynamiques élevés dépend, en outre, de la liaison convenable de la couche du cœur et des couches de couverture pour permettre d'assurer l'effet nécessaire du matériau de support sur l'ensemble de la liaison.

On réalise une variation de la densité et la fixation du cœur de support en rendant tout d'abord rugueuse, par des moyens mécaniques la face tournée vers le cœur de support, c'est-à-dire la face interne des coques de couverture préalablement formées, par exemple en matière plastique renforcée par des fibres de verre notamment par des jets de sable, on recouvre ensuite de colle la face interne de ces coques et on enrobe dans cette colle un voile en fibre de verre ou en matière plastique ou une matière de support floquée (par exemple de

la jute) ou on réalise directement un flocage électrostatique à l'aide de fibres sur cette colle.

Le voile de fibre peut avoir un poids au mètre carré de 50 à 1 000 g, selon les nécessités statiques, de manière à obtenir une zone limite armée du cœur de support, par exemple de 1 à 15 mm d'épaisseur, après le remplissage ultérieur à l'aide de mousse des coques assemblées en un corps creux. De même, on peut utiliser pour le flocage des fibres de différentes longueur (par exemple de 3 à 15 mm) et de différents diamètres (de 0,1 à 1,5 mm); en outre, l'importance du flocage par mètre carré peut varier localement. Dans la zone de ces dépôts de fibre on obtient automatiquement l'accroissement désiré de densité du cœur de support, immédiatement au-dessous des couches de couverture, lors du remplissage à l'aide de mousse, du corps creux formé par les couches de couverture.

Le remplissage à l'aide de mousse du corps creux ainsi préparé, destiné à former le berceau de support stratifié conforme à l'invention, peut être effectué en une seule opération et la formule de la mousse rigide, par exemple de polyuréthane ayant une densité de 50 à 150 kg/m³ et destinée à former le cœur de support, doit être choisie de manière que le mélange de réaction capable de gonfler remplisse à l'état encore liquide toutes les cavités communicantes formées par les coques assemblées formant les couches de couverture, avant que sa fluidité ne soit épuisée et avant que la réticulation ne débute. Conformément à l'invention, on produit l'état désiré de fluidité du mélange de réaction de la mousse devant remplir la totalité de la cavité (par exemple ayant une contenance de 1 000 litres) en envoyant dans le corps creux la quantité voulue de mélange aussi rapidement que possible, par exemple en quatre emplacements. La quantité voulue de mélange envoyé de préférence par une tête mélangeuse est dirigée à cet effet, sur les lieux d'introduction choisis, à partir du centre de gravité de l'élément, par exemple par un système de tubes distributeurs préalablement monté sur l'une des coques de couverture et destiné à rester dans le corps en stratifié-sandwich, ce système de tubes pouvant être, par exemple, en métal ou en matière plastique renforcée par des fibres de verre ou à base de chlorure de polyvinyle; deux des emplacements d'introduction du mélange peuvent être situés dans la plaque du fond, l'un d'eux peut être situé dans la cavité de la partie avant ou proue et le dernier dans le fond de la cavité du coffre, le débit local devant correspondre à chacune des portions de volume correspondantes du corps creux.

On obtient un débit exact par un choix convenable du diamètre interne des tubes distributeurs. Conformément à l'invention, la quantité du mélange à envoyer dans la cavité avant passe par deux

tronçons de tubes distributeurs de même dimension pouvant comporter, par exemple, des branches verticales situées à droite et à gauche dans la région des cadres des portières. Ces tronçons de tubes distributeurs verticaux qui, comme mentionné plus haut sont fixés sur l'une des coques de couverture et sont noyés dans la mousse, sont également utilisés, conformément à l'invention, pour servir de points d'application des efforts exercés sur le cadre des portières de la construction en stratifié. De même, conformément à l'invention, le tronçon de tubes distributeurs dirigé vers l'arrière est utilisé pour assurer une stabilisation complémentaire de l'évidement du berceau destiné au réservoir.

La répartition de la densité sur l'ensemble du cœur de support en mousse peut être effectuée de façon homogène au cours de l'opération unique de remplissage mentionné. Il est, cependant, également possible d'adapter la densité du cœur de support du stratifié aux contraintes subies par les couches de couverture et exercées sur des sections déterminées du berceau, par une réduction choisie à dessein de la distance séparant les couches et éventuellement, en outre, par un accroissement complémentaire de la densité au mètre carré de l'armature de fibre des zones limites.

Il est également possible de subdiviser le corps creux, formé par les coques de couverture préfabriquées, en espaces cloisonnés individuels à l'aide d'arceaux en mousse, ces espaces cloisonnés étant ensuite munis les uns après les autres de cœurs de supports pouvant avoir des densités différentes.

Les forces exercées par le train de roulement, sur le berceau de l'invention, par exemple par l'intermédiaire de montants à ressorts ou d'amortisseurs, doivent être appliquées perpendiculairement ou suivant une faible inclinaison, de manière que dans ces régions, le cœur de support du stratifié soit soumis à des efforts élevés de compression, de traction et de cisaillement.

On a observé que pour éviter des cassures et des fentes du cœur dans la liaison des couches de couverture à celui-ci, par suite des efforts essentiellement dynamiques, ce cœur de support est extrêmement bien stabilisé localement à l'aide d'armatures de traction, de compression et de cisaillement capables d'être bien enrobées de mousse. Cette disposition est réalisée, par exemple, à l'aide de contre-plaques placées aux emplacements critiques du berceau, avant l'assemblage des deux coques de couverture destinées à constituer le corps creux, ces contre-plaques pouvant être en fibre, en soies torsadées, en nids d'abeilles ou pouvant être formées de douilles, de treillis ou d'autres systèmes, et les flans ainsi constitués doivent être dimensionnés de manière à faire saillie ou à être comprimés dans le matériau d'armature des zones limites du cœur de support à réaliser, ces armatures étant

placées, comme mentionné précédemment, sur la face interne des couches de couverture, au moment de l'assemblage des coques destinées à constituer le corps creux fermé; lesdites contre-plaques sont fixées ou feutrées intimement dans ces armatures de zones limites. Au moment du remplissage de l'ensemble du corps creux à l'aide de mousse, on obtient localement une forte élévation de la densité et un fort accroissement de la résistance spécifique de la partie interne du cœur, par suite d'un remplissage complet des cavités de ces contre-plaques d'armature par la mousse; on est ainsi assuré que les forces individuelles locales exercées sur les deux couches de couverture ou sur la construction en stratifié sont bien appliquées perpendiculairement à cette construction.

Selon une autre particularité avantageuse de l'invention, il s'est avéré avantageux, pour la production économique du berceau de support en stratifié-sandwich, de monter des éléments complémentaires d'équipement avant l'assemblage des coques de couverture préfabriquées pour constituer le corps creux et d'enrober ces éléments à l'aide de mousse. Ainsi, on peut monter préalablement et enrober à l'aide de mousse des câbles de tous genres et de toutes dimensions, des tubes permettant ultérieurement de tirer des lignes électriques, des conduites pour l'huile et le carburant, le réservoir à carburant, ou d'autres instruments particuliers, la sécurité de la carrosserie mise en circulation étant ainsi considérablement accrue.

Conformément à l'invention, les deux couches de couverture superposées sont accessoirement reliées mécaniquement par des rivets, des vis ou des points de soudure, ces derniers n'étant applicables qu'à des couches de couverture métalliques, cette liaison mécanique étant réalisée dans la région des bords et dans celle des points d'application locaux de forces du berceau réalisé en stratifié, de manière que les lignes de forces soient réparties convenablement dans le stratifié sous l'effet des efforts de flexion, de torsion et des efforts combinés. Si nécessaire, des éléments de renforcement auxiliaires préalablement mis en forme peuvent être agencés ultérieurement sur la surface extérieure du berceau en stratifié et peuvent être fixés par collage, à l'aide de vis, de rivets ou par une combinaison de ces moyens de liaison.

La conformation, selon l'invention, du berceau stratifié donne lieu, par exemple pour des voitures particulières, à d'autres remarques très importantes que l'on doit faire ressortir pour la réalisation pratique d'ensemble de la carrosserie. En principe, après le montage du moteur, de la transmission, du train de roulement, des sièges avant, des instruments et du réservoir de carburant, dans le cas où il n'a pas été enrobé dans le cœur de mousse, le berceau doit être considéré comme un ensemble prêt

à être mis en circulation. Tous les autres éléments montés contre ou sur la carrosserie servent à la sécurité de la circulation et à l'obtention d'un contour aérodynamique favorable et sont conformés à dessein de manière que leur montage et leur démontage soient facilement possibles en cas de réparation et que le véhicule puisse être utilisable comme cabriolet ou comme limousine. Des éléments tels que le pare-brise (comprenant une plaque de Plexiglas), la monture du capotage, la vitre arrière de Plexiglas et le boîtier du tableau de bord sont assemblés par montage ultérieur sur le berceau de support en stratifié, de préférence par vissage, et ils doivent servir d'organes de raidissement en cas d'accident pour le berceau qui est dimensionné de façon suffisante pour supporter tous les efforts normaux.

Les portières qui n'ont pas à remplir une tâche particulière dans l'établissement de la limite de charge du berceau stratifié sont conformées également, par ailleurs, en éléments stratifiés-sandwich réalisés par remplissage de manière qu'elles aient une rigidité propre élevée.

La face inférieure du berceau reçoit une forme aérodynamique convenable au moment de sa réalisation. Si nécessaire, pour accroître la résistance à la torsion de la partie centrale du berceau (partie du fond), la jambe de force tubulaire du cardan, ouverte vers le bas, peut être fermée par une plaque vissée et ne peut pas être bosselée, cette plaque par exemple munie de moulures, étant en matière plastique renforcée par des fibres de verre ou en tôle revêtue de matière plastique.

La partie supérieure du berceau, dont le contour particulier est déterminé par les évidements destinés aux phares et par les chambres réservées au moteur, aux voyageurs, ainsi que par le coffre, est équipée de plusieurs éléments individuels tels que les pare-boue, le capot du moteur, le panneau rabattable du coffre et le toit, de manière à avoir une forme extérieure aérodynamique convenable, ces éléments individuels étant, par exemple, uniquement en matière plastique renforcée par des fibres de verre. La conformation des éléments auxiliaires avant et arrière donnant à la carrosserie une forme aérodynamique convenable est déterminée également, conformément à l'invention, de manière qu'ils servent d'éléments de protection du berceau stratifié en cas d'accident. A cet effet, ces éléments sont conformés en coques « enveloppantes », ils sont placés, par exemple, à une distance de 30 à 50 mm du berceau, de manière qu'en cas d'accident, ils soient capables de supporter des efforts élevés par leur capacité de déformation et qu'ils empêchent le berceau d'être soumis à des efforts agissant directement sur lui. En outre, les parties avant et arrière de la carrosserie appartenant à la face intérieure du berceau sont protégées

par les pare-chocs interchangeables en cas d'accident, réalisés par exemple, sous forme de corps moulés en mousse élastique, munis superficiellement de couches de couverture élastiques denses.

La face inférieure du berceau de support stratifié est munie d'un revêtement élastique de protection contre les éclaboussures d'eau et les projections de pierres, de préférence à base d'un élastomère de polyuréthane capable d'être pulvérisé, de manière que la résistance de structure de la couche de couverture inférieure en matière plastique renforcée de fibres de verre conserve de manière absolument certaine, ses qualités statiques et dynamiques.

Le mode de réalisation du berceau de support en stratifié-sandwich conforme à l'invention, est applicable avantageusement, non seulement à des véhicules routiers, mais également à des véhicules sur rail, à des bateaux et à des avions.

D'autres objets et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée qui va suivre et des dessins sur lesquels :

La figure 1 est une vue en élévation latérale schématique d'un berceau en stratifié-sandwich conforme à l'invention;

La figure 2 est une coupe longitudinale médiane du berceau de la figure 1;

Les figures 3 à 7 incluses sont des demi-coupes transversales suivant les lignes I-I à V-V respectivement de la figure 2;

La figure 8 est une vue en élévation latérale schématique d'un berceau habillé conforme à l'invention;

La figure 9 est une demi-coupe transversale selon la ligne VI-VI de la figure 8;

Les figures 10 et 11 sont des coupes transversales partielles de parties du berceau, montrant la liaison des coques de couverture;

La figure 12 est une coupe transversale partielle d'une partie du berceau montrant l'armature des zones limites; et

La figure 13 est une coupe longitudinale schématique et la figure 14 est une vue en plan schématique montrant la disposition des tubes de remplissage de la structure en sandwich du berceau conforme à l'invention.

Le berceau d'une voiture particulière représenté sur la figure 1 et constitué par un élément constitutif formant un ensemble de grandes dimensions et comprenant une poupe 1 munie d'une fente 2 de ventilation et d'une plaque antérieure 3 de la chambre du moteur, des parois latérales 4 de la chambre du moteur solidaires de pare-boue avant 5, une paroi arrière 6 de la chambre du moteur, des éléments antérieurs de paroi latérale 7 de l'habitacle, un support médian formant une jambe de force tubulaire 8 du fond, des longerons latéraux 9 de l'habitacle et des armatures 10 de la plaque de fond, une partie 11 destinée au siège arrière, une

paroi arrière 12 contre laquelle sont appliqués les sièges arrière, des parois latérales 13 de la chambre du réservoir, des pare-boue arrière 14, un caisson 15 pour le coffre et une poupe 16. La ligne 17 en traits forts montre l'allure de la courbe de la surface extérieure de contact des deux coques de couverture du stratifié préfabriqué qui sont assemblées le long de cette surface de manière à constituer le corps creux devant être rempli de mousse.

La figure 2 montre la proue 18 munie d'une fente d'aération 19 et reliée au support médian 22 de la jambe de force tubulaire par l'intermédiaire des parois latérales 20 de la chambre du moteur et de la paroi arrière 21 de cette chambre. La jambe de force tubulaire est élargie entre les sièges arrière 23 pour former une nervure 24 raccordée à la paroi arrière 25. Derrière la chambre 26 du réservoir de carburant, se trouve le caisson 27 du coffre. La référence 28 désigne la coque de couverture supérieure, la référence 29 désigne la coque inférieure, tandis que la ligne ondulée représente le cœur 30 du stratifié-sandwich. Dans cette coupe longitudinale sont représentés les emplacements de liaison 31 des coques de couverture. Un revêtement 31a formant un couloir inférieur de protection est réalisé, par exemple, en élastomère à base de polyuréthane.

Sur les figures 3 à 7, les couches de couverture portent à nouveau les références 28 et 29 et le cœur du stratifié porte la référence 30, les emplacements de liaison des couches de couverture portant également les références 31. Sur la figure 5 est représentée une tôle de couverture 31b munie de moulures, pouvant être fixée accessoirement sur la jambe de force tubulaire par vissage.

La figure 8 montre schématiquement un berceau habillé délimité à sa partie inférieure par la ligne en traits pleins 32 et à sa partie supérieure par la ligne brisée 33. La carrosserie est complétée par les groupes d'éléments constitutifs suivants : une enveloppe de proue 34 en trois parties, comprenant le capot du moteur et les pare-boue dans lesquels sont ménagés des évidements 35 pour les phares, un cadre 36 pour le pare-brise muni de volets 37, un caisson de tableau de bord 37a, des portières 38 réalisées en stratifié sandwich obtenu par remplissage, les portières étant munies de fenêtres à crémaillère 39, des fenêtres arrière coulissantes 40, un arceau de capotage 41, une enveloppe 42 de poupe en trois parties comprenant un panneau rabattable de coffre et de pare-boue, une fenêtre arrière 43 et un toit 44 facilement démontable.

La figure 9 est une demi-coupe par le coffre du véhicule complet. Le berceau 45 comprenant les couches de couverture supérieure 28 et inférieure 29 ainsi que le cœur de support 30, est enveloppé par l'habillage en trois parties de la poupe

comprenant le panneau rabattable 46 du coffre et un pare-boue 47.

Sur les figures 10 et 11 sont représentés des modes de réalisation de liaison normale des coques de couverture supérieure 28 et inférieure 29, ces liaisons étant nécessaires à la réalisation du corps creux qui est ensuite rempli par le cœur 30 de support du stratifié-sandwich.

La dernière opération de la réalisation du corps complet en stratifié-sandwich consiste par exemple à boulonner en 48 les emplacements de liaison des coques de couverture et, éventuellement, à les protéger à l'aide de profilés 49 en matière plastique ou en caoutchouc, de préférence élastique, ces profilés pouvant être constitués sous forme d'éléments plus importants pour former des pare-chocs pour les parties de la proue et de la poupe.

La figure 11 montre plus particulièrement un mode de montage d'un pare-chocs sur la partie supérieure d'un pare-boue du berceau. Dans cette région, les coques de couvertures supérieure 28 et inférieure 29 sont rétrécies en forme de cuvettes 50, 51, de manière à présenter une surface de contact annulaire 52. Après la réalisation du cœur de support de la structure creuse formée des coques préalablement assemblées, ces surfaces de contact annulaires des coques sont réunies, par exemple, par boulonnage. Dans la région de ce point d'application local critique d'efforts, l'épaisseur de la couche de couverture peut être accrue en 53 par rapport à l'épaisseur normale de cette couche telle que représentée en 54. Il est également possible de monter ultérieurement, à l'extérieur, des éléments d'armature préfabriqués ayant la forme des cuvettes 55, et de les fixer, par exemple, par boulonnage, par des rivets ou par collage, pour assurer une stabilisation locale complémentaire des couches de couverture.

Sur la figure 12, sont en outre indiquées les armatures nécessaires 56 des zones limites du cœur de support, ainsi que des armatures auxiliaires 57 nécessaires localement pour renforcer le cœur, ces dernières armatures étant constituées par des nids d'abeilles, des treillis, etc., qui assurent localement une résistance spécifique accrue par rapport au corps 58 uniquement en mousse.

Les figures 13 et 14 montrent la disposition des tubes de remplissage 59 à 67 préalablement montés dans le corps creux pour l'introduction du mélange de réaction 68 dans le volume interne du corps creux 70 préalablement réalisé à l'aide des couches de couvertures et placé dans un dispositif 69 de support en mousse.

Les couches de couverture formant les coques du stratifié-sandwich peuvent même avoir l'épaisseur d'une feuille lorsque la couche formant le cœur de mousse présente un module d'élasticité et un module de cisaillement spécifique qui est suffisam-

ment élevé grâce à l'armature décrite des zones limites constituée par des fibres de tous genres pour que cette couche de couverture ne constitue pas uniquement une matière de support pour les coques de couverture, mais pour qu'elle présente elle-même une proportion élevée de la résistance à la flexion et à la torsion du corps en stratifié-sandwich.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet un berceau pour carrosserie de véhicule, caractérisé par les points suivants pris isolément ou en combinaisons diverses :

1° Ledit berceau est conformé en un corps unique formant un ensemble en stratifié-sandwich avec les groupes constitutifs usuels de la carrosserie tels que les caissons de la proue, du moteur et de la transmission, les logements des roues, le logement des instruments, la jambe de force tubulaire, le caisson du réservoir, le caisson du coffre et la poupe, de manière que les deux couches extérieures de couverture du stratifié forment des coques correspondant au contour extérieur et au contour intérieur de la carrosserie du véhicule, ces deux coques étant assemblées de manière à être solidaires l'une de l'autre le long de leur bord profilé, et la cavité ainsi formée entre les couches de couverture est remplie d'une mousse dure produite par un mélange de réaction moussant expansif;

2° Lesdites couches de couverture sont en métal, en matière plastique ou en bois;

3° Lesdites couches de couverture sont en une matière plastique renforcée à l'aide de fibres de verre, la teneur de ces fibres pouvant atteindre 63 %;

4° La matière de remplissage de la cavité du corps en sandwich est constituée par une mousse de polyuréthane qui est produite par introduction dans

cette cavité d'un mélange de réaction moussant expansif;

5° Les couches de couverture présentent localement des épaisseurs qui sont à la limite de la rupture, c'est-à-dire des épaisseurs de paroi aussi faibles que possible;

6° Les couches de couverture sont munies intérieurement d'un revêtement floconneux ou de couches de colle floquée;

7° Des tubes distributeurs pour l'amenée du mélange de réaction sont agencés à l'intérieur de la cavité et sont conformés en éléments de raccord pour les pièces rapportées devant être montées à l'extérieur du berceau;

8° Des cloisons préfabriquées sont montées à l'intérieur de la cavité;

9° La matière de remplissage de la cavité est armée localement par des faisceaux de fibres capables d'être pénétrés par la mousse;

10° A l'intérieur de la matière de remplissage de la cavité sont enrobés des tubes permettant de tirer des fils électriques, constituant des conduits de carburant ou permettant le passage de câbles de tous genres, etc.;

11° La face inférieure du berceau est munie d'un revêtement élastique, de préférence en une matière plastique pulvérisable;

12° Les emplacements de liaison des couches de couverture sont munis de revêtements constitués par des couches de matière plastique ou de caoutchouc.

Société dite : **FARBENFABRIKEN BAYER
AKTIENGESELLSCHAFT**

Par procuration :

**G. BEAU DE LOMÉNIE, André ARMENGAUD, G. HOUSSARD,
J.-F. BOISSEL & M. DE HAAS**

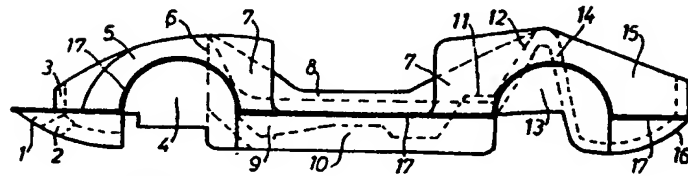


FIG. 1

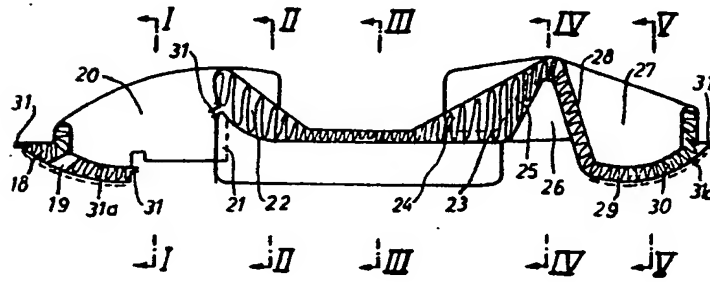


FIG. 2



FIG. 3

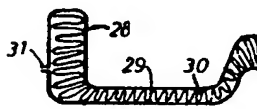


FIG. 4

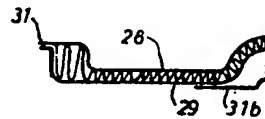


FIG. 5

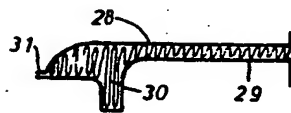


FIG. 6

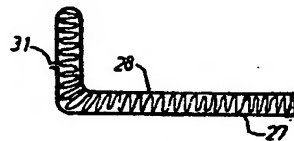


FIG. 7

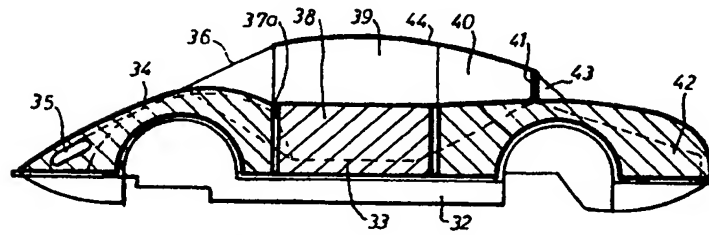


FIG. 8

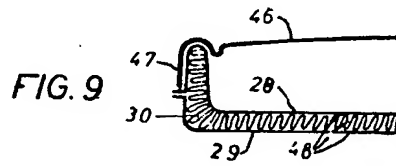


FIG. 9

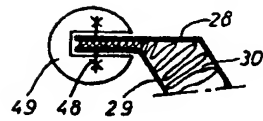


FIG. 10

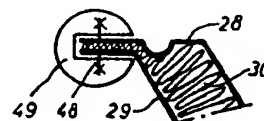


FIG. 11

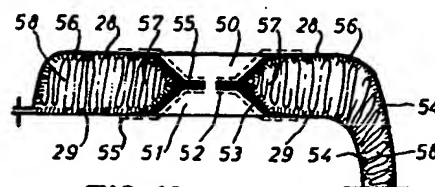


FIG. 12

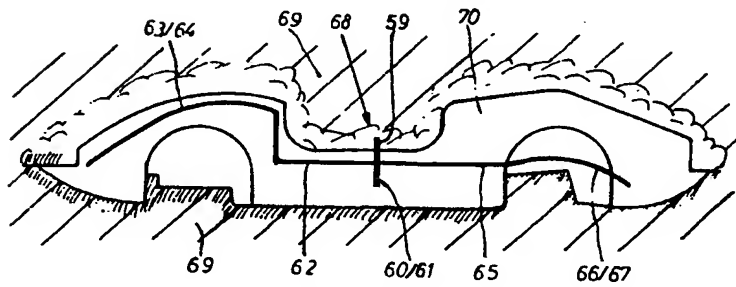


FIG. 13

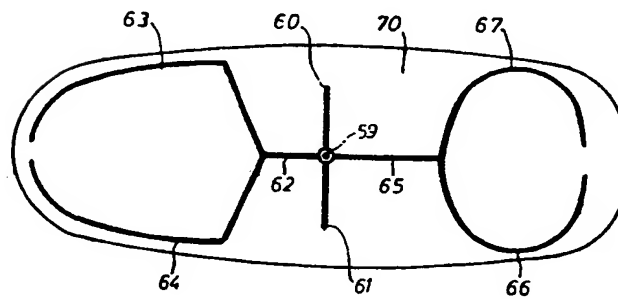


FIG. 14